Z tzw. przypadkami losowymi mamy do czynienia na co dzień. Nie chodzi tu bynajmniej o decyzje osobistego szefa, bo w takiej sytuacji mamy do czynienia z rozkładem nie tyle normalnym, ile tendencyjnym. Nie radzimy też nikomu próbować symulacji ruchu cen za pomocą niżej opisanych generatorów. Taki rozkład nie daje się po prostu opisać.

Ale kiedy realizujemy — na przykład — program do nauki pisania na maszynie, litery, które komputer każe nam naciskać, powinny być dobierane losowo. A przynajmniej takie wrażenie powinien mieć uczeń.

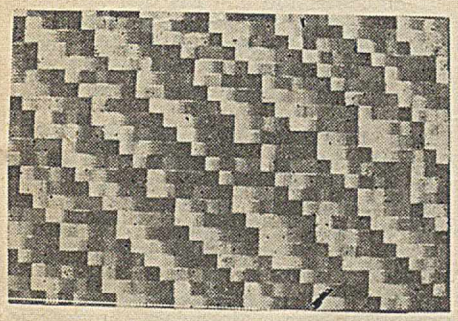
Programy edukacyjne i gry to najszerszy chyba zakres zastosowań generatorów liczb pseudolosowych. Nie należy jednak pomijać potencjalnych zastosowań w programach symulujących procesy lub zjawiska, wykorzystywanych do prognozowania. Niestety, na razie nic nam nie wiadomo o istnieniu takich programów na ZX SPECTRUM (może ktoś z Czytelników...).

Przedstawione poniżej generatory cechuje równomierny (z założenia) rozkład w przedziale (0,1). Dla zilustrowania tekstu wykorzystano znakomity pomysł firmy SINCLAIR umożliwiający ocenę „gołym okiem" jakości generatora. Kolejno generowane liczby przetwarzane są na kolorowe kratki na ekranie telewizora (na reprodukcjach są to niestety tylko odcienie szarości). Jeżeli na ekranie można dopatrzeć się jakiejś prawidłowości, to oznacza to, że generator jest „tendencyjny".

Generatory liczb pseudolosowych

ZX SPECTRUM posiada wbudowany generator liczb pseudolosowych wywoływany funkcją RND. Można go przetestować, zgodnie ze wskazówką w instrukcji obsługi, przy użyciu następującego programu:

```
10 POKE 22527+RND*704,RND*127
20 GOTO 10
```



1

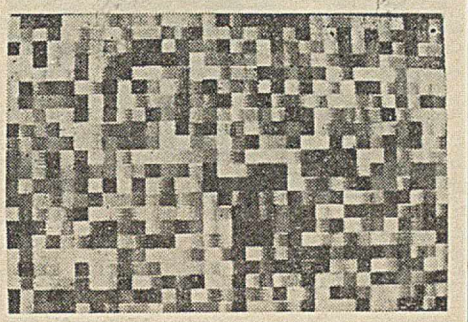
Zdjęcie 1 pokazuje wynik testu. Jak łatwo zauważyć jakość tego generatora jest słaba (widoczne skośne pasy!). W związku z tym napisano program umożliwiający przetestowanie różnych generatorów liczb pseudolosowych.

```
10 LET s=0.031019
20 LET r= FN q(s)
30 POKE 22527+s*704,r*127
40 LET s =FN q(r)
50 LET r=FN q(s)
60 GOTO 30
70 DEF FN q(x)= FN p(x) — INT
   (FN p(x))
80 DEF FN p(x) = 9821 *x+0.211327
```

Linie 70 i 80 definiują właściwy generator liczb pseudolosowych, tu:

$r_{n+1} = FRC(9821 * r_n + 0.211327)$

Generator ten jest znany jako jeden z najlepszych, a zarazem najprostszych [1].

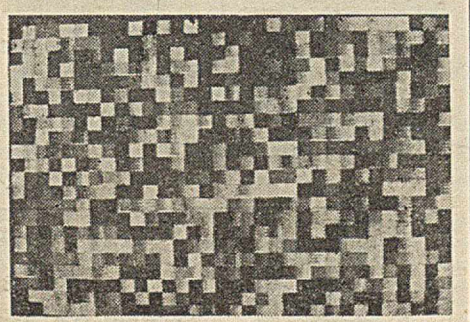


2

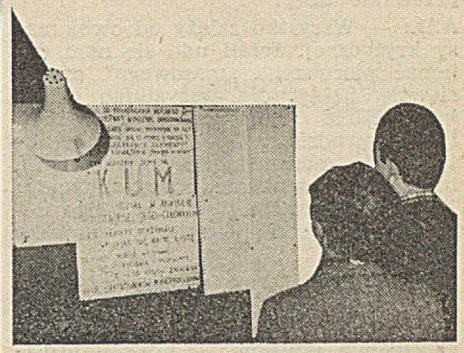
Zdjęcie 2 pokazuje, że rzeczywiście wygenerowana sekwencja wygląda „losowo". Proponujemy dla porównania przetestować i inne generatory:

```
80 DEF FN p(x)=(x+PI)**5
```

— wolny ale dobry — zdjęcie 3



3



Poprzez klub

Rozmowa z ANDRZEJEM DROŻNIAKIEM, Założycielem Klubu Użytkowników Mikroprocesorów

μK: — Polacy zajmujący się w Polsce mikroinformatyką — to na razie rzadkość. Raczkują też dopiero przyszłe ich organizacje. Czy dotychczasowe doświadczenie KUM-u pozwala na jakąś prognozę?

Andrzej Drożniak: — Perspektywa jest oczywista. Niezależnie od nazwy i form organizacyjnych, związki ludzi tej profesji i tych zainteresowań pojawią się na pewno. Nawet gdyby próbowano im przeszkadzać. Z drugiej zaś strony można ten rozwój przyspieszyć, pomagając sobie wzajemnie. Stąd pomysł KUM-u.

μK: — Oczywista jest perspektywa historyczna. Ale KUM jest propozycją na dziś...

A.D.: — KUM znalazł poparcie w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich. A jest to na tyle potężna organizacja, że można liczyć na spory zastrzyk z tej strony. Zajmuje się nami Sekcja Maszyn i Systemów Cyfrowych.

Potrzebne jest teraz zebranie się pewnej masy krytycznej, podobnie jak w przyrodzie. W większości zjawisk musi zaistnieć pewna masa krytyczna i wtedy dopiero zaczyna się zasadnicza reakcja.

μK: — Poza KUM-em ten proces już chyba zachodzi!?

A.D.: — Tak, Perski Jarmark, tablica na Wydziale Elektroniki, gdzie można zdobyć niektóre potrzebne informacje, a w efekcie — części mikrokomputera bądź programy; tak, ale ten rynek nie wystarcza. Ciągle robi się w Polsce rzeczy elementarne, zamiast — mając zapewnione podstawy — dokonywać prób na wyższych poziomach. Potrzebne są więc takie utarte drogi, po których myśl konstruktora mogłaby przebić się przez pierwsze, banalne przeszkody.

Poprzez klub

µK: — I myśli Pan, że możliwe jest przetarcie dróg?

A.D.: — Wszystko zależy od owej masy krytycznej. Jeżeli uda się nam dokonać pierwszego „masowego" przedsięwzięcia (np. dla wszystkich członków KUM może zakupić BASIC i rozprowadzić po przystępnej cenie), to będzie można mówić o pokonaniu bariery. Elementarne oprogramowanie jest już przecież na świecie łatwo dostępne, a my ciągle robimy wszystko od podstaw.

µK: — Szuka Pan efektywnej drogi przy współudziale SEP. Stowarzyszenia NOT nie są chyba instytucjami szczególnie rzutkimi. A mikroinformatyka jest dynamiczna...

A.D.: — I młoda, to prawda. Większość osób zajmujących się tą dziedziną to ludzie młodzi.

µK: — Może więc potrzebne są też nowe instytucje?

A.D.: — Na razie takich nie widzę. Przed rokiem zwróciłem się do Polskiego Towarzystwa Informatycznego z propozycją współpracy. Mimo wstępnej zgody i wyraźnych oznak porozumienia, na razie niewiele z tego wyszło. Właściwie nie wiem dlaczego.

Nawiązałem też kontakt z klubem ABAKUS. Okazało się jednak, że nasze koncepcje są różne. Leszek Wilk, szef ABAKUSA, stara się dać użytkownikom gotowy sprzęt — tak, by mogli zajmować się wyłącznie oprogramowaniem, ja natomiast uważam, że wykształcenie w Polakach umiejętności samodzielnego, twórczego działania w tej dziedzinie wymaga znajomości budowy komputera, wiedzy konstruktorskiej.

µK: — Czyli w efekcie — po ogłoszeniu powstania Klubu — został Pan sam?

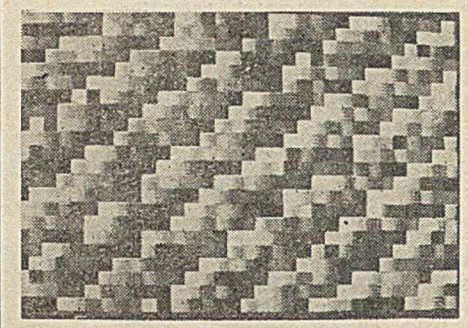
A.D.: — Nie, tak źle nie jest. Podstawową grupę tworzy kilkanaście osób. Ja sam gromadzę informacje o potencjalnych członkach, które niebawem — pocztą zwrotną — roześlę im wszystkim. Zgłosili się przede wszystkim amatorzy, jeszcze niewielu jest profesjonalistów i wytwórców. Mam nadzieję, że ta proporcja się zmieni. Staramy się zebrać dostateczną liczbę ofert od instytutów naukowych, pracowni rzemieślniczych, firm tworzących oprogramowanie, by w efekcie uzyskać możliwie kompletny obraz rynku.

µK: — Potrzebna będzie chyba jakaś forma organizacyjna.

A.D.: — Nie zdecydowaliśmy się jednak na założenie nowego stowarzyszenia. Główną formą działania będzie bowiem wymiana korespondencji. Jak dotąd rolę sekretariatu, czy może skrzynki kontaktowej, pełni mój dom i — po części — miejsce pracy. Potem działalność społeczna będzie zapewne marginalna. Dominować będzie — bo musi — interes każdego z nas. Wymiana oprogramowania, sprzedaż kostek czy płytek, diagnostyka... —

```
80 DEF FN p(x)=180/PI*x
```

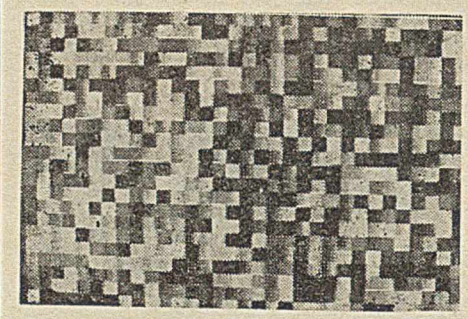
— bardzo słaby, ale łatwo programowalny na kalkulatorach, gdyż realizuje się za pomocą jednej funkcji R-D (zamiana radianów na stopnie) — zdjęcie 4



4

```
80 DEF FN p(x)=3579*x
```

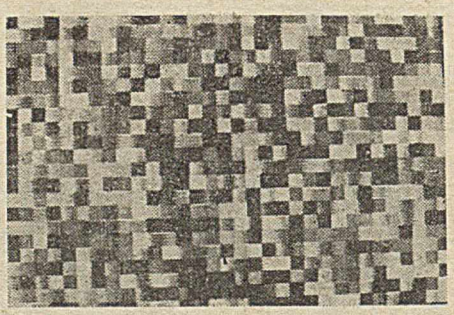
— oryginalny generator Marsagli, bardzo dobry i szybki, ale wrażliwy na wartość początkową — zdjęcie 5



5

```
80 DEF FN p(x)=997*x
```

— uproszczony generator Marsagli (po krótszym okresie następuje powtórzenie sekwencji, ale jest łatwiejszy w realizacji szczególnie dla programów napisanych w języku ASSEMBLER) — zdjęcie 6.

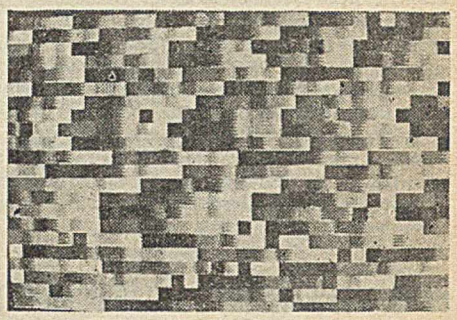


6

Wreszcie na końcu podam przykład generatora, który teoretycznie powinien dawać bardzo dobre rezultaty, ale w konkretnej realizacji (krótkie słowo maszyny, tzn. mała dokładność obliczeń) daje zupełnie nielosowy charakter wygenerowanego ciągu:

```
80 DEF FN p(x)=21*(x+PI)
```

Generator ten jest dobry, gdy dokładność obliczeń wynosi dziesięć cyfr [2] — zdjęcie 7.



7

Z przytoczonych przykładów wynika, że optymalny generator liczb pseudolosowych dla komputera ZX SPECTRUM ma postać:

```
10 LET s=0.031019
.
.   wywołanie w programie przez
    podstawienie s= FN q(s)
.
1000 DEF FN q(x)=FN p(x) —
     INT(FN p(x) )
1010 DEF FN p(x)=3579*x
```

Linia 1000 (oraz 70 w poprzednim programie) jest konieczna bo SINCLAIR BASIC nie ma instrukcji FRC (część ułamkowa liczby).

Tak więc stosunkowo łatwo można zastąpić maszynowy generator RND doskonalszym generatorem, lepiej przybliżającym losową sekwencję liczb. Ma to szczególne znaczenie we wszystkich pracach symulacyjnych, jak również w grach. Może nawet w tych ostatnich większe, gdyż nikt nie lubi przegrywać z powodu „oszustwa" maszyny!

JAKUB TATARKIEWICZ

LITERATURA

[1] Marsaglia G.: The structure of linear congruential sequences. In: Applications of Number Theory to Numerical Analysis, ed. S. K. Zabremba, Academic Press, 1972
[2] Moore R.: PPC Journal V6N2P20.

µK

Konstruktorzy, programiści!
Wykorzystujcie choćby diabła!
Czas płynie

wyjściowe sterujące przełączanie. W systmie MSA-80.1000 spośród pozostałych bitów portu C, trzy wykorzystano do współpracy z magnetofonem kasetowym, a jeden do kasowania przerwania.

W systemie tym wykorzystano tylko 26 klawiszy (szesnaście dla wprowadzenia cyfr szesnastkowych oraz dziesięć jako klawisze funkcyjne). Oprócz nich w systemie zastosowano dwa klawisze nie wchodzące w skład matrycy: RESET — inicjujący system i INT — generujący przerwanie.

Oprogramowanie systemu polega na zorganizowaniu wysyłania danych na porty B i C oraz na wczytywaniu ich z portu A. Programowo realizowana jest też eliminacja efektu drgań styków klawiszy.

(cdn.)

ZBIGNIEW POJMAŃSKI
PIE, Warszawa

Wpisując program do pamięci komputera często nie uświadamiamy sobie, że oto właśnie ma miejsce k o m u n i k a c j a między nami a komputerem. Dzieje się to bezboleśnie, bowiem komunikację obsługuje program (Edytor, Interpreter, etc.), z którym współpracujemy (właśnie tak — wprowadzanie naszego programu do komputera możliwe jest dzięki realizacji innego programu, który jest już w pamięci komputera!). Aby umożliwić n a s z e m u programowi komunikację z użytkownikiem musimy zastosować specjalne instrukcje. Za ich pomocą program będzie mógł w odpowiednim momencie wprowadzić niezbędne informacje, jak również coś zakomunikować użytkownikowi (np. wynik realizacji programu). Takim właśnie specjalnym instrukcjom poświęcony został czwarty odcinek o języku FORTH.

FORTH (4)

Słowa używane do komunikacji program-operator:

KEY — pobranie znaku z klawiatury
KEY (— n)

Użycie słowa KEY powoduje wczytanie z klawiatury jednego znaku i zapisanie jego kodu (standardowo w kodzie ASCII) na stos danych.
Zobaczmy jaki kod ma litera A

KEY . [CR][A] 65 OK
Znak wczytywany z klawiatury słowem KEY n i e j e s t wyświetlany na ekranie.

EXPECT — pobranie ciągu znaków z klawiatury
EXPECT (n_2 n_1 —)

Użycie słowa EXPECT powoduje wczytanie z klawiatury ciągu znaków, zakończonego znakiem CR (jednak nie dłuższego niż wartość parametru n_1) i zapisanie kodów wczytanych znaków w pamięci począwszy od adresu wskazanego przez parametr n_2.
20000 10 EXPECT [CR] ABCD [CR] OK

W przypadku słowa EXPECT wczytywane znaki wyświetlane są na ekranie. Gdy wczytywany ciąg jest krótszy od n_1, zapis w pamięci uzupełniany jest zerami (jednak nie więcej niż trzy zera).

EMIT — wyświetlenie znaku
EMIT (n —)
Użycie słowa EMIT powoduje wyświetlenie na ekranie znaku, którego kod ASCII pobierany jest ze stosu.
65 EMIT [CR] A OK

TYPE — wyświetlenie ciągu znaków
TYPE (n_2 n_1 —)
Użycie słowa TYPE powoduje wyświetlenie n_1 znaków według kodów ASCII pobranych z pamięci, poczynając od adresu n_2.
20000 10 EXPECT 20000 10 TYPE [CR] ABDE [CR]
ABDE OK

Napotkanie przez słowo TYPE we wskazanym obszarze pamięci znaku końca napisu (trzy zera — jak przy zapisie przez słowo **EXPECT**) powoduje zakończenie wyprowadzenia znaków niezależnie od wartości n_1.

. " — wyświetlenie ciągu znaków

. " <napis>"
Użycie słowa . " powoduje wyświetlenie na ekranie ciągu znaków zawartych między ogranicznikami.
. " TEKST" [CR] TEKST OK
. " jest traktowane jak każde inne słowo i musi być oddzielane spacją, natomiast " jest traktowane jako ogranicznik i nie wymaga separacji.

FORMATY WYJŚCIOWE

FORTH przewiduje formaty wejściowe dla liczb podwójnej precyzji, bez znaku, tj. liczb 32-bitowych.

<# — otwarcie formatu
#> — zamknięcie formatu
#S — zapisanie liczby (lub pozostałej części liczby) jako ciągu cyfr
— zapisanie jednej cyfry
n **HOLD** — zapisanie (w środku liczby) znaku o kodzie n (ASCII).

Format opisuje zasady wyświetlania kolejnych cyfr liczby o d k o ń c a. Zamknięcie formatu powoduje odłożenie na stosie parametrów dla słowa TYPE, co umożliwia wyświetlenie liczby. Zapis /1000 oznacza nazwę słowa określającego format i polecenie wyświetlenia.
: /1000 <# # # # # 44 HOLD #S #> TYPE ;
12345678. /1000 CR 12345,678 OK
12. /1000 [CR] 0,012 OK

Liczby podwójnej precyzji zapisywane są z kropką. Zamiany innych liczb na liczby 32-bitowe można wykonać następująco:

: 31—>32 SWAP OVER DABS (moduł liczby podwójnej precyzji) ;
: 16—>32 0 ;
: 15—>32 DUP ABS (moduł) 0 ;

Po tym krótkim opisie kolejnych kilku słów, przedstawimy dwa proste przykłady.

Docierają do nas sygnały o wyrywaniu mikroKLANU z egzemplarzy INFORMATYKI znajdujących się w czytelniach. Nie jest to zbyt szczęśliwy sposób kontaktu z nami. Proponujemy jednak nadwerężyć kieszeń — rocznie 900 zł (bądź 600). Wszystkie zamówienia prenumeraty (p. str. 23) zostaną zrealizowane! 31 maja mija termin dokonywania wpłat na drugie półrocze.

PRZELICZANIE SEKUND NA GODZINY, MINUTY I SEKUNDY S—>GMS

```
: NN          (słowo pomocnicze)
  #           (zapisanie jednej cyfry)
  6 BASE !    (system szóstkowy jako podstawa we-wy)
  #           (zapisanie jednej cyfry)
  10 BASE !   (powrót do systemu dziesiętnego)
  58 HOLD     (zapisanie dwukropka)
;
: S—>GMS      (sekundy podawane jako liczba 32-bitowa)
  <#          (otwarcie formatu)
  NN          (zapisanie dwóch cyfr)
  NN          (zapisanie dwóch cyfr)
  #S          (zapisanie reszty liczby)
  #>          (zamknięcie formatu)
  TYPE        (wyświetlenie sformatowanej liczby)
;
```

Przykłady wykorzystania S—>GMS:

1000. S—>GMS [CR] 0:16:40 OK

60. S—>GMS [CR] 0:01:00 OK

15450. S—>GMS [CR] 4:17:30 OK

WIECZNY KALENDARZ DT

Program podaje dzień tygodnia dla wybranej daty.

```
: DT                          (na stosie dzień, miesiąc, rok)
  ROT OVER +                  (dni + lata)
  ROT DUP1 — 31 *             (m-1*31)
  >R ROT ROT R> +             (dni + lata + m + 31)
  OVER 100 / 1 + 3 4 * / —    (odliczenie stuleci)
  ROT ROT SWAP DUP 3 <        (styczeń lub luty?)
IF DROP 1 — 4 /               (odliczenie lat przestępnych dla stycznia/lutego)
  ELSE 4 * 23 + 10 /          (odliczenie miesięcy krótszych niż 31 dni)
  SWAP 4 /                    (lata przestępne)
  SWAP — THEN                 (razem)
  +                           (suma ogółem)
  7 MOD                       (modulo siedem)
                              (wyświetlenie nazwy dnia)
  DUP 0 = IF . " SOBOTA" ELSE
  DUP 1 = IF . " NIEDZIELA" ELSE
  DUP 2 = IF . " PONIEDZIAŁEK" ELSE
  DUP 3 = IF . " WTOREK" ELSE
  DUP 4 = IF . " ŚRODA" ELSE
  DUP 5 = IF . " CZWARTEK" ELSE
  DUP 6 = IF . " PIĄTEK" ELSE
  . " BLAD"
  THEN THEN THEN THEN THEN THEN THEN
  DROP                        (zgub miesiąc)
  CR                          (wyślij znak nowej linii)
```

Przykłady wykorzystania:

14 7 1410 DT [CR] WTOREK OK

1 4 1999 DT [CR] CZWARTEK OK

1 1 2000 DT [CR] SOBOTA OK

Proponujemy Czytelnikom przy pomocy poznanych słów przetłumaczenie na znaki literowe następującego ciągu kodów liczbowych: 80 82 73 77 65 32 65 80 82 73 76 73 83 0 0 0

MAREK CZARZYŃSKI
ABAKUS Warszawa

CENY • CENY • CENY • CENY • CENY

Marzec 1984

Wielka Brytania (ceny w funtach bez podatku)

Układy: 2716-4; 2732-3,5; 2764-5,75; 27128-18; 4116-1,2; 4164-4,5; 4532-3,5; 6502 CPU-3,5; 6522 VIA-3; 6532 RIOT-5,7; 6545 CRTC-10; 6800-2,2; 6809-6,3; 6845-6,5; 6800-68; 8080A-3,5; 8085-2,5; 8088-18; 8035-6; Z80 CPU-2,85; Z80 CTC-2,5; Z80 DART-6.5; Z80 DMA-7; Z80 PIO-2,5; Z80 SIO-8,5

Komputery osobiste: DRAGON 32K — 155; 64K-195; BBC-B-347; APPLE IIe — 600; BASE 64A (kopia APPLE IIe) — 349; MTX 500 (32K) — 275; MTX 512 (64K) — 315; NEW BRAIN A — — 225; A0-239; COMMODORE 64 — 184; Spectr-Video 318 — 173; 328—239; ORIC.1 — 129; ORIC ATMOS 43K — 170; TI 99/4 — 100; SPECTRUM 16K — 87; 48K — 113; ZX81 — 34,8; SINCLAIR QL — 399

- W tajemniczy sposób z Perskiego Jarmarku zniknęły prawie wszystkie układy związane z techniką mikroprocesorową. Zasięgnęliśmy języka — przyczyny posuchy obnażają rezultaty karkołomnej polityki rodzimego fiskusa. Otóż firmy polonijne zostały obciążone specjalnymi zobowiązaniami (w dewizach) na rzecz państwa za obroty w dewizach. Trudno więc się dziwić, że zmniejszają one swoje dolarowe obroty, a przez to maleje „mikroinformatyczna" podaż. W efekcie na Perskim wzrósł popyt, czego jarmark na razie nie wytrzymał. Kto na tym stracił? Po pierwsze — hobbyści, którzy stracili źródło zaopatrzenia. Po drugie — państwo, bo głównymi odbiorcami sprzętu mikrokomputerowego są firmy państwowe (ogromny popyt będzie zaspokojony w znacznie miejszym zakresie). Kto zyskał? Być może kilku sprzedających na Perskim (zwyżka cen), lecz zapewne nie Urząd Podatkowy... Komu więc dziękować za tę dalekowzroczną politykę obezwładniania mikroinformatyki?
- KUM. Udało się zrealizować rzecz na pozór niemożliwą. Do dyspozycji hobbystów jest tzw. system uruchomieniowy! Można więc za pomocą emulatora uruchomić samodzielnie skonstruowany mikrokomputer (niestety, pod warunkiem, że CPU to mikroprocesor 8080). W systemie uruchomieniowym został zainstalowany CP/M 1.4 — znakomite narzędzie przy uruchamianiu oprogramowania napisanego w języku ASSEMBLER 8080 (programy z 8030 nadają się również dla mikrokomputerów wykorzystujących Z80). W sprawie możliwości wykorzystania systemu należy się kontaktować z Andrzejem Drożniakiem — tel. dom. w Warszawie: 41-26-01. Uwaga: oferta kierowana jest do amatorów i korzystanie z systemu jest bezpłatne.
- Mikroinformatyka opanowuje dalsze połacie kraju. W Opolu powstała Pracownia Informatyczna „SPECTRUM" (zbieżność z ZX SPECTRUM zamierzona). Ambicją pracowni jest doprowadzenie do tego, aby każda szkoła w województwie opolskim została wyposażona w mikrokomputer (i oczywiście odpowiednie programy edukacyjne). Zanim rozwiną się podobne inicjatywy, w innych regionach, zachęcamy do wymiany doświadczeń: Pracownia Informatyczna „SPECTRUM", ul. Sienkiewicza 10/2, 45-037 OPOLE, tel. 345-51.
  Wprawdzie w Opolu nie powstał jeszcze klub mikrokomputerowy, ale w klubie MPiK realizowany jest przez PI „SPECTRUM" cykl spotkań, w czasie których każdy może spróbować swoich sił w szachach, brydżu, znajomości matematyki lub angielskiego — oczywiście za pomocą mikrokomputera.
- W klubie ABAKUS odbyło się... zebranie założycielskie. Członkowie klubu podjęli bowiem starania o rejestrację. Uzyskanie osobowości prawnej umożliwi zatrudnienie osoby, która będzie regularnie udostępniać sprzęt klubowiczom. W planach jest utworzenie pisma mikroinformatycznego.
- COMPUTER STUDIO KAJKOWSKI przygotowuje na krajowy rynek mikrokomputer kompatybilny z IBM-PC.
- Uwaga Miłośnicy FORTH'A! Firma Forth Interest Group oferuje ciekawe publikacje o tym języku (m.in. jak go zainstalować) płatne, niestety, w dolarach (rzędu kilkunastu). Czytelnicy mikroKLANU mogą otrzymać bezpłatnie odbitkę blankietu zamówienia (zawierającą spis i ceny), przysyłając w ciągu miesiąca od ukazania się tego numeru pod adresem redakcji:
  — zaadresowaną do siebie kopertę ze znaczkiem
  — odcięty róg okładki z napisem mikroKLAN 4
  — ewentualną ocenę publikacji o języku FORTH zamieszczonych w INFORMATYCE.
- Dla zmniejszenia deficytu finansowego INFORMATYKI zaproponowaliśmy, aby artykuły o sprzęcie krajowym sponsorowane były przez producentów. Dotychczas na nasz apel odpowiedziały wyłącznie firmy prywatne i to te, które nie mają najmniejszych problemów ze znalezieniem nabywców. Złośliwi twierdzą, że państwowi potentaci obawiają się wszelkiej wymiany informacji...
- Informacje mikroKLANU prosimy przesyłać — jak najszybciej — pod adresem INFORMATYKI: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16 p. 244, bądź telefonicznie: 27-71-40.

— prowadzi Andrzej J. Piotrowski (tel. dom. 48-22-85)